

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DA APLICAÇÃO DE COMPOSTO ORGÂNICO EM COMPARAÇÃO COM CALCÁRIO E GESSO NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO NA CULTURA DA VIDEIRA**DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.5.22.I-018>**Karine Zucco Salton***, Amanda Prado Pianissola, Tatiane Cristina Dal Bosco, Marcelo Hidemassa Anami, Roger Nabeyama Michels.* Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Londrina, karynesalton@gmail.com.**RESUMO**

A reformulação do antigo modelo de desenvolvimento agrícola é primordial, por conta do aumento do uso de fertilizantes na agricultura. A substituição dos componentes químicos por compostos orgânicos é uma alternativa sustentável e promissora para o produtor rural, visto que a geração de resíduos orgânicos é crescente. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da aplicação de composto orgânico em comparação com calcário e gesso agrícola nas propriedades físicas do solo na cultura da videira da variedade Niágara Rosada. Realizou-se os seguintes tratamentos: T1 - composto orgânico; T2 - testemunha; T3 - 50% calcário e 50% gesso agrícola; T4 - 100% calcário e T5 - calcário e dejetos bovinos (tratamento aplicado comumente pelo produtor). Foi analisado a densidade do solo, a porosidade total e a porosidade de aeração. Os tratamentos contendo calcário (T3, T4 e T5) em sua aplicação apresentaram maior densidade do solo, já o tratamento constituído por composto orgânico (T1) apresentou média de densidade de solo inferior, e isto indica que as amostras deste tratamento possuíam menor compactação, maior estruturação e porosidade total. A porosidade total encontrada foi mais alta no tratamento com composto orgânico (T1), o que significa maior capacidade de armazenamento de água no solo, além de condições mais favoráveis para o desenvolvimento das raízes da videira. O tratamento T5 apresentou maior valor de porosidade de aeração, ou seja, é o tratamento com maior entrada de oxigênio propiciando o melhor desenvolvimento de suas raízes. Já o tratamento T3 apresentou menor valor de porosidade de aeração. Com isso, pode-se constatar que além do produtor dar um destino ambientalmente adequado para os resíduos orgânicos domiciliares por meio da compostagem, pode também obter resultados benéficos para a produção nas videiras, até mesmo semelhantes e/ou até melhores aos resultados com os adubos já utilizados anteriormente.

PALAVRAS-CHAVE: Densidade do solo, porosidade total, porosidade de aeração, agricultura sustentável, Niágara Rosada.**ABSTRACT**

The reformulation of the old model of agricultural development is essential, due to the increase in the use of fertilizers in agriculture. The replacement of chemical components by organic compounds is a sustainable and viable alternative for the rural producer, since the generation of organic waste is increasing. Thus, this work aimed to evaluate the effect of the application of organic compost in comparison with limestone and agricultural gypsum on the physical properties of the soil in the vine crop of the Niágara Rosada variety. The following treatments were carried out: T1 - organic compost; T2 - witness; T3 - 50% limestone and 50% agricultural gypsum; T4 - 100% limestone and T5 - limestone and cattle manure (treatment commonly applied by the producer). Soil density, total porosity and aeration porosity were analyzed. The treatments containing limestone (T3, T4 and T5) in their application showed higher soil density, whereas the treatment consisting of organic compost (T1) showed a lower average density of soil, and this indicates that the samples of this treatment had less compaction, greater structuring and total porosity. The total porosity found was higher in the treatment with organic compost (T1), which means greater water storage capacity in the soil, in addition to more favorable conditions for the development of vine roots. The T5 treatment presented the highest aeration porosity value, that is, it is the treatment with the highest oxygen input, providing the best development of its roots. The T3 treatment, on the other hand, had the lowest aeration porosity value. With this, it can be seen that in addition to the producer giving an environmentally appropriate destination for organic household waste through composting, it can also obtain beneficial results for production on vines, even similar and/or even better to the results with fertilizers previously used.

KEY WORDS: Soil density, total porosity, aeration porosity, sustainable agriculture, Niágara Rosada.



INTRODUÇÃO

Veiga (2019) relata que na agricultura o uso de fertilizantes químicos é contínuo e frequente para aumentar a produtividade em videiras devido à degradação do solo. Com isso, Baulcombe et al. (2009) denotam que é primordial reestruturar o antigo modelo de desenvolvimento agrícola, visando à sustentabilidade e diminuição dos impactos ambientais, substituindo os insumos químicos que são aplicados ao solo por compostos orgânicos provenientes da compostagem.

A Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010) refere-se à compostagem como um dos meios mais apropriados para a correta destinação dos resíduos orgânicos, visto que a matéria prima deste processo é infinita, uma vez que o consumo populacional teve um grande salto nas últimas décadas e, conseqüentemente, a quantidade de resíduos produzidos também.

Pereira Neto (1987) caracteriza compostagem como o tratamento dos resíduos orgânicos controlada pelos microrganismos de maneira aeróbia que os transforma em matéria orgânica, rica em nutrientes.

O solo é um importante e complexo sistema que retém e transmite calor, ar, água e nutrientes às plantas, podendo aumentar a produção das culturas quando o ambiente físico se mantém propício para o desenvolvimento do sistema radicular (LETEY et al., 1985).

A porosidade do solo possui grande importância na retenção, movimentação e disponibilidade de água, na velocidade de secamento do solo, na aeração, na redução ou oxidação de nutrientes (S, N, Fe, Mn), na resistência à penetração de raízes e na compactabilidade dos solos e estes fatores, quando em desequilíbrio, podem afetar negativamente na produtividade das culturas (STEFANOSKI et al., 2013).

Ribon et al. (2008) enfatizam que o manejo inadequado nas culturas pode acarretar na redução da porosidade e disponibilidade de água. Assim, se torna importante conhecer sobre a porosidade do solo, para entender o movimento e a retenção de água, ar e nutrientes, pois o aumento da mecanização em videiras pode acarretar maior compactação do solo por conta do tráfego de máquinas, e afetar diretamente no sistema radicular, interferindo na produtividade (FRANCETTO et al., 2014).

OBJETIVO

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da aplicação de composto orgânico em comparação com calcário e gesso agrícola nas propriedades físicas do solo na cultura da videira da variedade Niágara Rosada.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em área de cultivo comercial situado na região leste do município de Londrina, onde, tradicionalmente realiza-se a adubação anual com calcário, gesso agrícola e dejetos bovinos. Buscou-se, portanto, testar, além do manejo comumente realizado, o uso de composto orgânico. A compostagem foi realizada na propriedade e utilizou como fonte de carbono as podas de árvores e como fonte de nitrogênio os resíduos orgânicos domiciliares, com a proporção 3:1 (em volume). A compostagem foi conduzida em leiras diretamente ao chão, no formato triangular. O composto orgânico obtido após 70 dias de compostagem foi analisado em laboratório para se obter as suas características físico-químicas (Tabela 1).

Tabela 1 – Características físico-químicas do composto orgânico.
Fonte: Autoria própria (2022).

N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	B	Mn	Umidade
g kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	(%)							
18,92	1,64	10,32	32,04	3,71	32,94	41,32	9,00	752,24	62,89

Portanto, utilizou-se os seguintes tratamentos: T1 - composto orgânico; T2 - testemunha; T3 - 50% calcário e 50% gesso agrícola; T4 - 100% calcário e T5 - calcário e dejetos bovinos (tratamento aplicado comumente pelo produtor). A recomendação de adubação e calagem foi realizada conforme descrito por Rodrigues et al. (1998). Com isso, o tratamento T3 consistiu na aplicação superficial de 0,0375kg de calcário e 0,0375kg de gesso agrícola para cada planta, o tratamento T4 aplicou-se 0,075kg de calcário em cada planta e o tratamento T5 compreendeu 0,075kg de calcário somado com 3 kg de dejetos bovinos frescos em cada planta.



Para o tratamento T1 precisou-se correlacionar as características físico-químicas do composto (Tabela 1) com a recomendação de calcário (Figura 1).



Figura 1 – Correlação das características do composto orgânico com o calcário.
Fonte: Autoria própria (2022).

Desta forma, o tratamento T1 compreendeu na aplicação superficial de 2336,36g de composto orgânico em cada planta.

O experimento contou com vinte plantas, sendo quatro para cada tratamento, e que cada uma correspondia a 1,35m². Todos os tratamentos foram aplicados 5 meses antes da colheita da uva em um local plano do parreiral, com a mesma incidência solar e sem possibilidade de carreamento do solo pela chuva.

A determinação da porosidade total do solo em cada tratamento se realizou após a colheita e seguiu-se a metodologia do cilindro descrita por Teixeira et al. (2017). Primeiramente separou-se vinte cilindros, vinte elásticos e vinte pedaços de tecido, numerou-se os cilindros e pesou-se cada trio para obter a tara de cada amostra. Mediu-se a altura e o diâmetro de cada cilindro e calculou-se o volume.

Retirou-se o material orgânico da superfície do solo, e colocou-se no interior do amostrador, em sequência: o anel inferior, o cilindro com a numeração para cima, e o anel superior (Figura 2). No topo do amostrador posicionou-se o adaptador com o cepo de madeira e aferiu-se batidas com uma marreta na vertical até que metade da altura do anel superior entrou-se no solo.

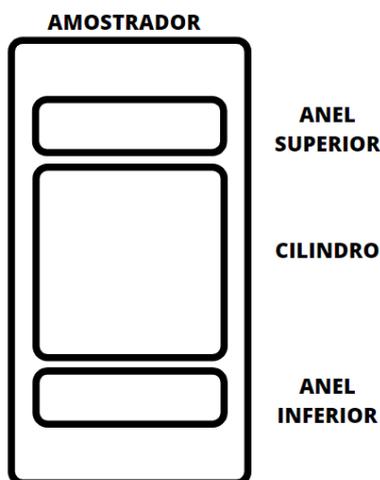


Figura 2 – Amostrador
Fonte: Autoria própria (2022).

Retirou-se o amostrador do solo com cuidado para não o amassar e retirou-se os anéis e o cilindro com a amostra (Figura 3).



Figura 3 – Amostragem
Fonte: Autorial própria (2022).

Realizou-se o nivelamento da borda inferior do cilindro utilizando uma faca, raspando-a na borda do cilindro. Colocou-se o tecido com o elástico, para proceder da mesma forma do outro lado. Depois de niveladas as duas faces, pesou-se (massa úmida + tara), representando a umidade no momento da amostragem (Figura 4).



Figura 4 – Amostras prontas para saturação
Fonte: Autorial própria (2022)

As amostras foram deixadas para saturar em uma bacia com 50% de água na altura do cilindro. Após a saturação (quando a parte de cima da amostra ficou brilhante em virtude da umidade), retirou-se a água e pesou-se imediatamente as amostras (peso saturado + tara). Em seguida, esperou-se que ocorresse a perda de água (em torno de quatro dias) e retirou-se o tecido com o elástico, colocando-se as amostras em um forno a 180° C, por oito horas. Logo após, pesou-se a amostra novamente (peso seco + tara).

Com os dados obtidos calculou-se a porosidade total e a porosidade de aeração utilizando as equações (1) e (2):

$$\text{Porosidade total} = (\text{massa saturada} - \text{massa seca}) / \text{volume do cilindro cm}^{-3} \cdot \text{cm}^{-3}$$

ou

$$\text{Porosidade total} = (1 - (D_s/D_p) \text{ cm}^{-3} \cdot \text{cm}^{-3}) \quad \text{equação (1)}$$



D_s = massa seca/volume do cilindro g.cm^{-3} ;

D_p = 2,73 g.cm^{-3} ;

Porosidade de aeração = Porosidade total – Umidade base volume $\text{cm}^{-3}.\text{cm}^{-3}$ equação (2)

Umidade base massa = (massa úmida – massa seca)/massa seca g.g^{-1}

Umidade base volume = (massa úmida – massa seca)/volume do cilindros $\text{cm}^{-3}.\text{cm}^{-3}$

RESULTADOS OBTIDOS

A qualidade física do solo é determinada por suas propriedades, como por exemplo, sua textura, estrutura, densidade, porosidade, permeabilidade e fluxo de água, ar e calor. A densidade do solo pode avaliar o estado estrutural do solo permitindo revelar o estado de compactação do solo, que pode variar conforme o espaço poroso, cultivo, tipo e manejo do solo (SILVA et al., 1997).

Os tratamentos contendo calcário (T3, T4 e T5) em sua aplicação apresentaram maior densidade do solo como demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Média da densidade do solo em cada tratamento.

Fonte: Autoria própria (2022).

	T1	T2	T3	T4	T5
D_s (g cm^{-3})	1,20±0,18	1,18±0,10	1,37±0,21	1,28±0,13	1,21±0,09

Nota 1: T1: Composto orgânico; T2: Tratamento testemunha; T3: 50% calcário + 50% gesso; T4: 100% calcário; T5: Aplicação do produtor (calcário e esterco bovino).

Brady et al. (2002) relatam que o aumento da densidade do solo está diretamente relacionado com a diminuição da porosidade e na produção de caminhos dos microrganismos, afetando negativamente na atividade biológica. O tratamento constituído por composto orgânico (T1) apresentou média de densidade de solo inferior aos tratamentos T3, T4 e T5, e isto, de acordo com Heinrichs (2010), indica que as amostras deste tratamento possuíam menor compactação, maior estruturação e porosidade total. Além disso, a presença de matéria orgânica na superfície do solo acaba colaborando com a redução da densidade do solo.

Letey (1985) enfatiza que práticas inadequadas de manejo podem resultar na compactação do solo acarretando em diminuições na sua porosidade, retenção de água e aeração, além de constituir maior resistência à penetração das raízes no solo. Visto isso, a porosidade total encontrada foi mais alta no tratamento com composto orgânico (T1), o que significa maior capacidade de armazenamento de água no solo, além de condições mais favoráveis para o desenvolvimento das raízes da videira, podendo estar diretamente associada a um possível aumento na produtividade, por possuir condições propícias (Tabela 3).

Tabela 3 – Média da porosidade total em cada tratamento

Fonte: Autoria própria (2022).

	T1	T2	T3	T4	T5
Porosidade total ($\text{cm}^{-3}.\text{cm}^{-3}$)	0,54±0,09	0,49±0,06	0,46±0,04	0,46±0,04	0,49±0,06

Nota 1: T1: Composto orgânico; T2: Tratamento testemunha; T3: 50% calcário + 50% gesso; T4: 100% calcário; T5: Aplicação do produtor (calcário e esterco bovino).

Van Leeuwen et al. (2004) enfatizam que a compactação e a baixa drenagem do solo em videiras são determinantes para o desenvolvimento, isto porque são necessários solos profundos e bem drenados para melhor evolução. Além disso, é fundamental conhecer o solo para adquirir uvas de qualidade.

A porosidade de aeração determina a capacidade de entrada de ar no solo através de poros grandes. Sabendo que o oxigênio é fundamental para o desenvolvimento das raízes, a presença destes poros torna-se ideal (SALEMI, 2013). O tratamento T5 apresentou maior valor de porosidade de aeração, ou seja, é o tratamento com maior entrada de oxigênio propiciando o melhor desenvolvimento de suas raízes. Já o tratamento T3 apresentou menor valor de porosidade de aeração. (Tabela 4).



Tabela 4 – Média da porosidade de aeração em cada tratamento

Fonte: Autoria própria (2022).

	T1	T2	T3	T4	T5
Porosidade total (cm ³ .cm ⁻³)	0,18±0,09	0,18±0,01	0,14±0,02	0,19±0,02	0,23±0,03

Nota 1: T1: Composto orgânico; T2: Tratamento testemunha; T3: 50% calcário + 50% gesso; T4: 100% calcário; T5: Aplicação do produtor (calcário e esterco bovino).

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Pode-se constatar que além do produtor dar um destino ambientalmente adequado para os resíduos orgânicos domiciliares por meio da compostagem, pode também obter resultados benéficos para a produção nas videiras, semelhantes e/ou até melhores aos resultados com os insumos já utilizados anteriormente, isto porque as propriedades físicas como porosidade total e densidade do solo obtiveram resultados melhores no tratamento com o composto orgânico. O intuito deste trabalho também é motivar estudos futuros nesta área, principalmente para potencializar a implementação da agricultura sustentável.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BAULCOMBE, D. Reaping the benefits: science and the sustainable intensification of global agriculture. London: The Royal Society, 2009
2. BRADY, N.C.; WEILL, R.Y. The nature and properties of soils. 13a Edição. New Jersey: Prentice Hall. 958p. 2002.
3. BRASIL, Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).
4. FRANCETTO, T. R.; LEINDECKER, J. A.; DAGIOS, R. F.; OLIVEIRA, Z. B. D. Tráfego de máquinas agrícolas e alterações na densidade do solo e porosidade total de um Argissolo vermelho em área sob videira. XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA, 2014.
5. HEINRICH, R. Densidade de solo e de partículas. Universidade Estadual Paulista – Campus de Dracena. Solos. 2010.
6. LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop production. Advanced Soil Science., 1:277-294, 1985.
7. PEREIRA NETO, J. T., 1987: “On the Treatment of Municipal Refuse and Sewage Sludge Using Aerated Static Pile Composting – A Low Cost Technology Approach”. University of Leeds, Inglaterra. p. 839-845.
8. RIBON, A. A.; TAVARES FILHO, J. Estimativa da Resistência Mecânica à Penetração de um LATOSSOLO VERMELHO sob Cultura Perene no Norte do estado do Paraná. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 32, n. 5, p. 1817-1825, set./out. 2008.
9. RODRIGUES, A. N. A.; AZEVEDO, D. M. P.; LEONIDAS, F. C.; COSTA, R. S. C. Interpretação de análise de solo e recomendação de adubação e calagem. EMBRAPA, 1998.
10. SALEMI, L. F. Macroporosidade do solo: a porosidade de aeração. Web Artigos. São Paulo, 2013.
11. SILVA, A. J. N.; RIBEIRO, M. R. Caracterização de um LATOSSOLO AMARELO sob cultivo contínuo de cana-deaçúcar no estado de Alagoas: Atributos Morfológicos e físicos. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 21, n. 4, p. 677684, out./dez. 1997.
12. STEFAOSKI, D. C.; SANTOS, G. G.; MARCHÃO, R. L.; PETTER, F. A.; PACHECO, L. P. Uso e manejo do solo e seus impactos sobre a qualidade física. Manejo de Solo, Água e Planta • Ver. Bras. Eng. Agríc. Meio Ambiente. 2013. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/Kqq4dHBX4yfnxwWFTpqBVzb/?lang=pt>>
13. TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A. Manual de Métodos de Análises de Solo. EMBRAPA Solos. 2017.
14. VAN LEEUWEN, C.; FRIANT, P.; CHONÉ, X.; TREGOAT, O.; KOUNDOURAS, S.; DUBOURDIEU, D. The influence of climate, soil and cultivar on terroir. American Journal of Enology and Viticulture, Califórnia, v.55; p. 207-217. Jan. 2004.



15. VEIGA, M. M. Agrotóxicos: eficiência econômica e injustiça socioambiental. *Ciência e Saúde*. 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232007000100017.